

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-133417

(P2002-133417A)

(43)公開日 平成14年5月10日(2002.5.10)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データ(参考)
G 0 6 T 7/00	5 3 0	G 0 6 T 7/00	5 3 0 4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/117		A 6 1 B 5/10	3 2 2 5 B 0 4 3

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-329200(P2000-329200)

(22)出願日 平成12年10月27日(2000.10.27)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 堀江 睦彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74)代理人 100082175

弁理士 高田 守 (外3名)

Fターム(参考) 4C038 FF05

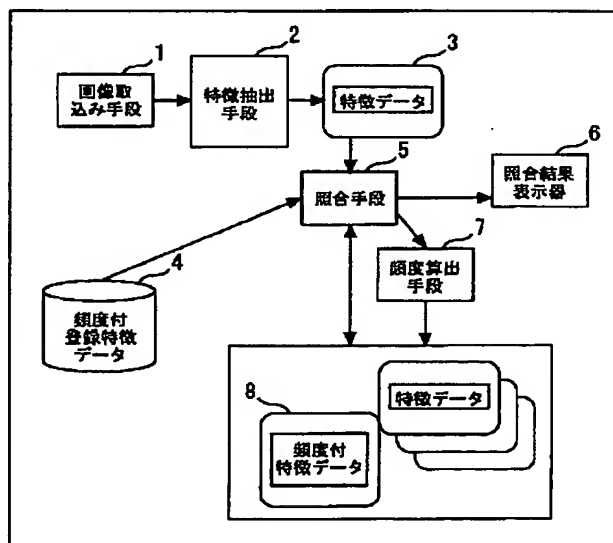
5B043 AA09 BA02 FA03 GA02 GA11

(54)【発明の名称】 指紋照合装置

(57)【要約】

【課題】 指紋照合の際、本人照合率が低い場合でも、他人詐称率(他人受入率)を一定に保って本人識別率を向上する。

【解決手段】 照合手段5は入力指紋の特徴点を抽出した特徴データ3と、登録特徴データ4とを照合する。その照合率がしきい値よりも低いと、規定回数の照合を実施し、頻度算出手段7で各特徴点の出現頻度を算出する。これに基づいて判別関数を計算し、その値によって指紋の可否を判断する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された指紋画像データから抽出された照合特徴データと、あらかじめ登録された特徴データとを照合し、この照合の度合いを示す照合率がしきい値以上であれば、上記照合結果を一致と判定する装置において、上記照合率が上記しきい値よりも低い場合に規定回数の上記照合を実施し、それらの照合特徴データから各特徴点の出現頻度を算出する頻度算出手段と、上記出現頻度に基づいて上記入力された指紋の可否を判定する合否判定手段とを備えたことを特徴とする指紋照合装置。

【請求項 2】 入力された指紋画像データから抽出された照合特徴データと、あらかじめ登録された特徴データとを照合し、この照合の度合いを示す照合率がしきい値以上であれば上記照合結果を一致と判定する装置において、上記照合率が上記しきい値よりも低い場合に規定回数の上記照合を実施し、それらの照合特徴データから各特徴点の出現頻度を算出して頻度付照合特徴データを作成する頻度算出手段と、上記頻度付照合特徴データとあらかじめ作成された頻度付登録特徴データとを照合し、上記頻度ごとの特徴点の一致数を算出し、最大頻度ごとの特徴点の一致数及び上記照合率を用いて判別関数を計算する判別関数計算手段と、上記判別関数値により上記入力された指紋の可否を判定する合否判定手段とを備えたことを特徴とする指紋照合装置。

【請求項 3】 合否判定手段により否と判定されると判別関数値が保留範囲にあるかを判定する保留判定手段と、上記保留範囲にあると判定されると再度頻度付照合特徴データと頻度付登録特徴データとを照合し、その結果により指紋の可否を判定する合否再判定手段とを設けたことを特徴とする請求項 2 記載の指紋照合装置。

【請求項 4】 合否再判定手段により否と判定されると頻度付照合特徴データと頻度付登録特徴データとの照合回数が指定数を越えるまで上記照合の繰返しを許可する照合繰返し許可手段を設けたことを特徴とする請求項 3 記載の指紋照合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、入力された指紋と登録された指紋とを照合して本人か否かを判定する指紋照合装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 9 は従来の指紋照合装置を示す機能構成図である。画像取込み手段 1 で指紋画像データを読み取り、特徴抽出手段 2 で指紋の照合特徴データ 3 を作成する。この照合特徴データ 3 と登録特徴データ 4 とは照合手段 5 で照合され、照合率が算出される。照合率がしきい値以上であれば OK となり、しきい値よりも低ければ、再度照合し、規定回数照合しても照合率がしきい値よりも低ければ NG となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の指紋照合装置では、照合率をしきい値と比較して可否を判定しているため、指紋が薄い等で照合しにくい人がいる場合ではしきい値（OK の判定基準）を低く設定する必要がある。しかし、この場合、他人を受け入れる確率（他人詐称率）が高くなり、本人識別率が低くなるという問題点がある。

【0004】この発明は上記問題点を解消するためになされたもので、本人照合率が低い場合でも、他人詐称率を一定としながら、本人識別率を向上できるようにした指紋照合装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明の第 1 発明に係る指紋照合装置は、照合率がしきい値よりも低い場合に規定回数の上記照合を実施し、それらの照合特徴データから各特徴点の出現頻度を算出し、この出現頻度に基づいて、入力された指紋の可否を判定するようにしたものである。

【0006】また、第 2 発明に係る指紋照合装置は、照合率がしきい値よりも低い場合に規定回数の上記照合を実施し、それらの照合特徴データから各特徴点の出現頻度を算出して頻度付照合特徴データを作成し、この頻度付照合特徴データと頻度付登録特徴データとを照合し、頻度ごとの特徴点の一致数を算出し、最大頻度ごとの特徴点の一致数及び照合率を用いて判別関数を計算する。そして、判別関数値により、入力された指紋の可否を判定するようにしたものである。

【0007】また、第 3 発明に係る指紋照合装置は、第 2 発明のものにおいて、指紋が否と判定されると判別関数値が保留範囲にあるかを判定し、保留範囲にあると判定されると、再度頻度付照合特徴データと頻度付登録特徴データとを照合し、その結果により指紋の可否を再判定するようにしたものである。

【0008】また、第 4 発明に係る指紋照合装置は、第 3 発明のものにおいて、指紋が否と再判定されると、頻度付照合特徴データと頻度付登録特徴データとの照合回数が指定数を越えるまで、照合の繰返しを許可するようにしたものである。

【0009】

【発明の実施の形態】実施の形態 1. 図 1～図 5 はこの発明の第 1 及び第 2 発明の一実施の形態を示す図で、図 1 は機能構成図、図 2 及び図 3 は照合動作フローチャート、図 4 は頻度算出手段の動作説明図、図 5 は頻度付特徴データ作成例の説明図であり、同一符号は同一部分を示す。（以下の実施の形態も同じ）

【0010】図 1 において、1 は所定位置に置かれた指の指紋画像データを読み取る画像取込み手段、2 は画像取込み手段 1 で読み取られた指紋画像データから指紋の特徴データ 3（端点、分岐点など）を抽出する特徴抽出

手段、4 はあらかじめ登録されている頻度付登録特徴データ、5 は特徴データ 3 と登録特徴データ 4 を照合する照合手段、6 は上記照合の OK/NG の結果を表示する照合結果表示器、7 は上記照合による特徴点の出現頻度を算出する頻度算出手段、8 は頻度算出手段 7 により算出された頻度付特徴データである。

【0011】次に、この実施の形態の照合動作を図 2 ～ 図 5 を参照して説明する。なお、この実施の形態では、利用者の操作は適当な表示器（図示しない）によって指示されるものとし、頻度算出に用いる指紋データの数、すなわち規定値 $N_{max} = 3$ としている。ステップ S1 でまずカウンタ N を零に初期化し、ステップ S2 で画像取込み手段 1 で指紋画像データを読み取り、特徴抽出手段 2 で指紋の特徴データ 3 を作成する。

【0012】次に、ステップ S3 で照合手段 5 により、登録特徴データ 4 と照合データである特徴データ 3 とを照合し、照合率 F を算出する。ステップ S4 でこの照合率 F がしきい値 T_h 以上であるかを判定する。しきい値 T_h 以上であれば本人と認識し、ステップ S5 で OK 処理して照合結果表示器 6 に照合結果を表示する。照合率 F がしきい値 T_h よりも小さければ、ステップ S6 でカウンタ N を 1 だけ増加してステップ S7 へ進む。

【0013】ステップ S7 でカウンタ N が規定値 N_{max} ($= 3$) に達したかを判定する。規定値 N_{max} に達していなければステップ S2 へ戻る。カウンタ N が規定値 N_{max} に達するとステップ S8 へ進む。ステップ S8 で今回を含め、今までの照合データ 3 セットから、各特徴点の出現頻度を算出し、頻度付照合特徴データを作成する。次に、頻度付照合特徴データの作成について、図 4 及び図 5 を参照して説明する。

【0014】図 4 で頻度算出手段 7 は 1 回目～3 回目の特徴データ 3-1～3-3 の 3 回分の照合データに基づいて、頻度付特徴データ 8 を作成する。図 5 には具体例を示し、特徴データ 3-3 を基準にすると、特徴 A1, A2 は特徴データ 3-1～3-3 において互いに一致しているため頻度 3 であり、特徴 A3 は特徴データ 3-1, 3-3 で一致しているため頻度 2 であり、その他の特徴 A4, A5 は特徴データ 3-3 だけに出現しているため頻度 1 とする。上記のようにして頻度は計算されるが、登録特徴データ作成時も、数回照合が実施され、同様に頻度を計算して、頻度付登録特徴データ 4 として記憶されている。

【0015】ステップ S9 では上記のように作成された頻度付照合特徴データと、頻度付登録特徴データとを照合し、頻度ごとの特徴点の一致数を算出し、最大頻度ごとの特徴点の一致数及び照合率を用いて判別関数 S を計算する。次に、この場合の最大頻度である登録データの頻度 3 と照合データの頻度 3 の一致数を M_{33} として説明する。

判別関数 $S = f$ (照合率 F、頻度 3 ごとの一致数 M_{33})

3)

ただし、(f : 関数)

【0016】具体的判別関数 S を下記に示す。

$$S = p_1 \times F + p_2 (M_{33} / \text{特徴点数}) - p_3 | (a_3 / a) - (b_3 / b) | + p_4$$

ここで、a, b はそれぞれ登録データ及び照合データの特徴点数、 a_3 , b_3 はそれぞれ登録データ及び照合データの重み 3 の特徴点数の個数を表す。また、係数 $p_1 \sim p_4$ はあらかじめ統計的に算出された係数であり、本人・他人を分別する係数である。この判別係数 S の値が大きいほど本人の確率が増え、値が小さいと他人の確率が増える。

【0017】ステップ S10 で判別関数 S が一定値 S_h 以上であるかを判定し、一定値 S_h 以上であれば本人と判定してステップ S11 で OK 処理し、一定値 S_h よりも小さければ他人と判定してステップ S12 で NG 処理する。ここで、S4, S6～S8 は頻度算出手段、S9 は判別関数計算手段、S10 は合否判定手段を構成している。

【0018】このようにして、照合時に照合率の低い人の場合でも、再入力で得られる複数の特徴データを利用し、かつ安定した特徴点の情報に基づく高精度の判別関数を併用することにより、しきい値を下げることなく照合をしやすくしたため、他人詐称率を保持しながら（誤認識の多発を防ぎ）、本人に対する照合精度を向上することが可能となる。また、新たな外部装置を付加しないため、安価で確実な装置を実現することが可能となる。

【0019】実施の形態 2. 図 6 及び図 7 はこの発明の第 3 発明の一実施の形態を示す照合動作フローチャートである。なお、図 1、図 2、図 4 及び図 5 は実施の形態 2 にも共用する。次に、この実施の形態の動作を説明する。ステップ S1～S11 は実施の形態 1 と同様である。ステップ S10 で判別関数 S が一定値 S_h よりも小さければステップ S15 へ進み、判別関数 S が保留範囲 ($S_l \sim S_h$) にあるかを判定する。保留範囲外であればステップ S16 で NG 処理する。

【0020】保留範囲であれば、本人の可能性があるので、ステップ S17 へ進んで再度画像データを取込み及び特徴データを抽出し、ステップ S18～S20 で再度図 3 のステップ S8～S10 と同様に、判別関数 S を評価する。そして、その結果によりステップ S21 又はステップ S22 で、OK 処理又は NG 処理をする。ここで、ステップ S15 は保留判定手段を、ステップ S17～S20 は合否再判定手段を構成している。

【0021】このようにして、指紋照合が不合格となっても、その指紋データが保留範囲にあれば、再照合によって合否を再判定するようにしているため、指紋の状態が悪い人でも、再判定の機会が与えられ、利便性を向上することが可能となる。

【0022】実施の形態 3. 図 8 はこの発明の第 4 発明

の一実施の形態を示す照合動作フローチャートである。なお、図1、図2、図4～図6は実施の形態3にも共用する。図8は図7にステップS23を付加したものである。ステップS1～S11、S15～S21は実施の形態2と同様である。ステップS20で判別関数Sが一定値Shよりも小さければステップS23へ進み、繰返し回数が指定数を越えたかを判定する。指定数を越えていなければステップS15へ進み、指定数を越えれば、ステップS22でNG処理をする。

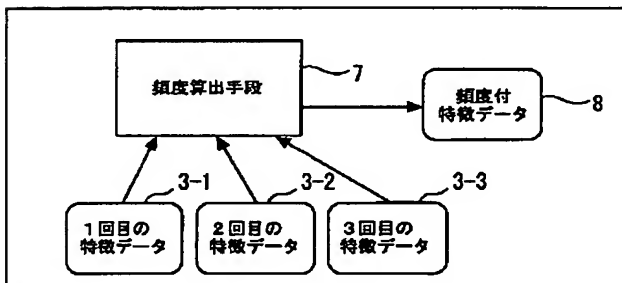
【0023】ここで、ステップS23は照合繰返し許可手段を構成している。このようにして、2回目の判定でNGの場合は、指定回数まで再照合の繰返しを許可するようにしたため、指紋の状態が悪い人に救済の機会を与え、更に利便性を向上することが可能となる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したとおりこの発明の第1発明では、照合率がしきい値よりも低い場合に規定回数の照合を実施し、それらの照合特徴データから各特徴点の出現頻度を算出し、この出現頻度に基づいて指紋の可否を判定し、第2発明では頻度付照合特徴データを作成し、この頻度付照合特徴データと頻度付登録特徴データとを照合し、頻度ごとの一致数を算出し、最大頻度ごとの特徴点の一致数及び照合率を用いて判別関数を計算し、この判別関数値により、指紋の可否を判定するようにしたので、しきい値を下げることなく照合をしやすくし、他人詐称率を一定としながら、本人識別率を向上することができる。

【0025】また、第3発明では、指紋が否と判定されると判別関数値が保留範囲にあるかを判定し、保留範囲にあると判定されると、再度頻度付照合特徴データと頻度付登録特徴データとを照合し、その結果により指紋の可否を再判定するようにしたので、指紋の状態が悪い人

【図4】



でも、再判定の機会が与えられ、利便性を向上することができる。

【0026】また、第4発明では、指紋が否と再判定されると、頻度付照合特徴データと頻度付登録特徴データとの照合回数が指定数を越えるまで、照合の繰返しを許可するようにしたので、指紋の状態が悪い人に救済の機会を与え、更に利便性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1を示す機能構成図。

【図2】 この発明の実施の形態1を示す照合動作フローチャート。

【図3】 図2の続きを示す照合動作フローチャート。

【図4】 この発明の実施の形態1を示す頻度算出手段の動作説明図。

【図5】 この発明の実施の形態1を示す頻度付特徴データ作成例の説明図。

【図6】 この発明の実施の形態2を示す照合動作フローチャート。

【図7】 図6の続きを示す照合動作フローチャート。

【図8】 この発明の実施の形態3を示す照合動作フローチャート（図6の続き）。

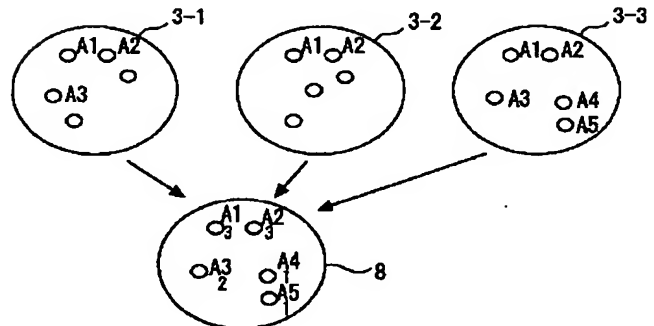
【図9】 従来の指紋照合装置を示す機能構成図。

【符号の説明】

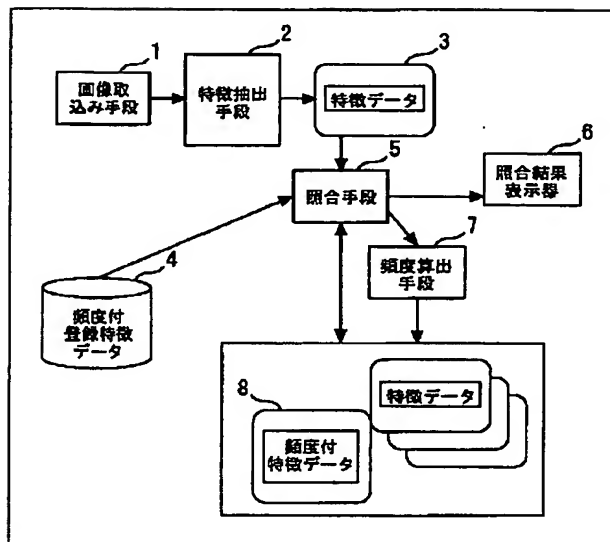
1 画像取込み手段、2 特徴抽出手段、3 特徴データ、3-1～3-3

1～3回目の特徴データ、4 頻度付登録特徴データ、5 照合手段、6 照合結果表示器、7 頻度算出手段、8 頻度付特徴データ。S4、S6～S8 頻度算出手段、S9 判別関数計算手段、S10 可否判定手段、S15 保留判定手段、S17～S20 可否再判定手段、S23 照合繰返し許可手段。

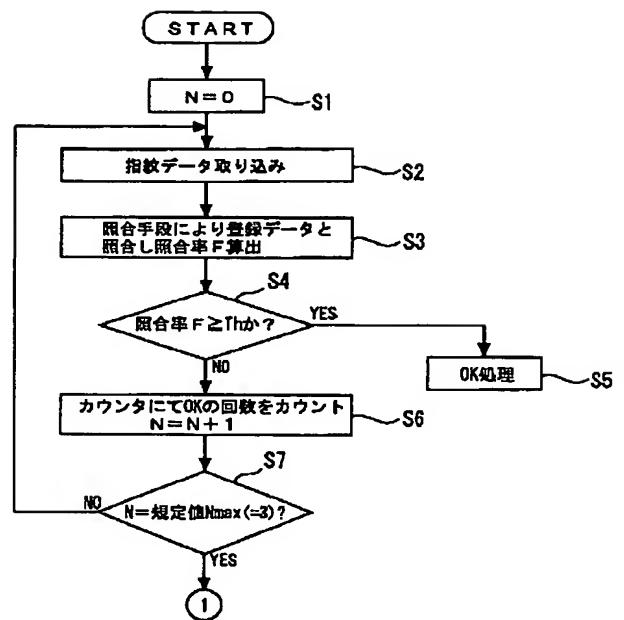
【図5】



【図1】

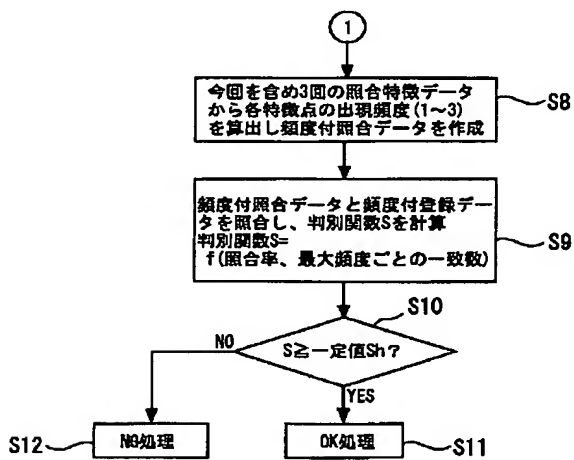


【図2】



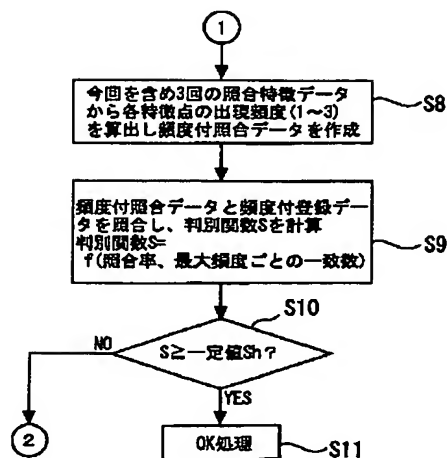
S4, S6~S7: 照度算出手段

【図3】

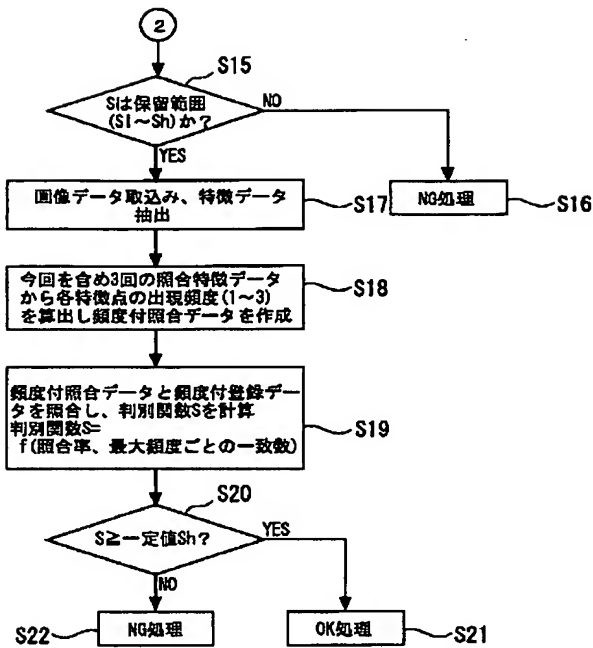


S8: 照度算出手段
 S9: 判別関数計算手段
 S10: 合否判定手段

【図6】

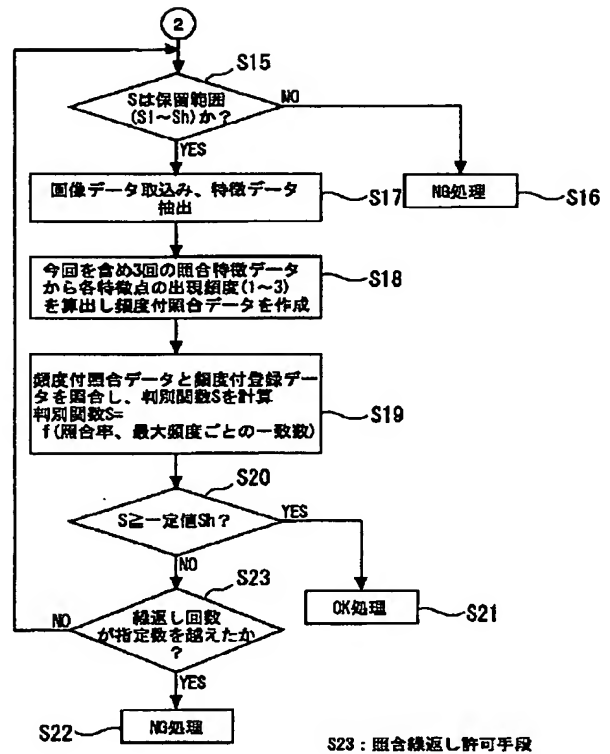


【図 7】



S15 : 保留判定手段
S17~S20 : 合否再判定手段

【図 8】



S23 : 照合繰返し許可手段

【図 9】

